

Prof. dr hab. inż. Józef Pacyna  
Wydział Energetyki i Paliw  
Akademia Górniczo - Hutnicza  
30-059 KRAKÓW  
Al. Mickiewicza 30  
Tel.: +47-97116450  
e-mail: [jp@nilu.no](mailto:jp@nilu.no)

Kraków, 8. 11. 2016 r.

## **Recenzja**

### **Osiągnięcia Naukowe w postępowaniu habilitacyjnym p. dr Artura Kowalskiego oraz ocena innych dokonań Kandydata i Jego dorobku naukowego po otrzymaniu stopnia doktora**

#### **1. Wprowadzenie**

Recenzję opracowano na zlecenie Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego z dnia 18 października 2016 r. Recenzja dotyczy oceny Osiągnięcia Naukowego w postępowaniu habilitacyjnym p. dr Artura Kowalskiego pt. „Rtęć w próbkach o zróżnicowanej matrycy, aspekty analityczne, środowiskowe i zdrowotne.” Ponadto recenzja zawiera ocenę innych dokonań stanowiących o dorobku naukowym Kandydata.

Kariera naukowa i zawodowa dr Artura Kowalskiego związana jest z pracą na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza (UAM) w Poznaniu. Po ukończeniu studiów magisterskich w zakresie chemii ze specjalnością ochrona środowiska na tym Wydziale w 2001 r. dr Kowalski podjął studia doktoranckie na tym samym Wydziale, które ukończył w 2006 r. z tytułem Doktora Nauk Chemicznych w zakresie chemii. Za swoją pracę doktorską otrzymał w 2007 r. Wyróżnienie Miasta Poznania.

Od 2006 r. dr Kowalski zatrudniony jest w Pracowni Analizy Wody i Gruntów Wydziału Chemii UAM. W wyniku badań prowadzonych w ramach różnych programów badawczych dr Kowalski przygotował i przedstawił do oceny Osiągnięcie Naukowe pt. „Rtęć w próbkach o zróżnicowanej matrycy, aspekty analityczne, środowiskowe i zdrowotne.”

#### **2. Ocena Osiągnięcia Naukowego**

Dr Kowalski przedstawił swoje Osiągnięcie Naukowe w postępowaniu habilitacyjnym w formie 11 artykułów, opublikowanych w czasopiśmie naukowych. W pięciu z nich jest pierwszym autorem, w pozostałych sześciu drugim w kolejności autorem. Udział Kandydata w tych pracach jest oszacowany na ok. 61 %. Należy stwierdzić, że rola Kandydata w tych publikacjach została adekwatnie przedstawiona w innych dokumentach dołączonych do Autoreferatu. Udział Kandydata w tych publikacjach nie budzi żadnych zastrzeżeń w kontekście przedstawienia ich wyników w recenzowanym Osiągnięciu Naukowym.

Główne tezy, cele i wyniki badań opublikowanych w tych artykułach Kandydat przedstawił w Autoreferacie.

Tematyka badań Kandydata jest jednym z priorytetów badawczych nt zanieczyszczenia środowiska substancjami które stwarzają zagrożenie dla różnych ekosystemów środowiskowych oraz zdrowia ludzi. Rtęć jest postrzegana jako najbardziej niebezpieczne dla zdrowia ludzi zanieczyszczenie emitowane zarówno ze źródeł naturalnych, jak i antropogennych, o czym wspomina Kandydat w części wstępnej pracy. Rtęć należy do tych nielicznych zanieczyszczeń dla których udokumentowano naukowo przypadki zatrucia ze skutkiem śmiertelnym, np. w rejonie zatoki Minamata już w latach 50-tych. Wieloletnie badania naukowe nt. źródeł, transportu i zachowania w środowisku rtęci oraz jej wpływu na zdrowie ludzi doprowadziły do osiągnięcia międzynarodowego porozumienia o konieczności redukcji emisji rtęcią i narażenia ludzi na skażenie tym zanieczyszczeniem w skali nie tylko lokalnej czy regionalnej ale przede wszystkim globalnej. Konsekwencją tego porozumienia jest ONZ-owska Konwencja Minamata mająca na celu obniżenie narażenia ludzi na zatrucie rtęcią. Konwencja ta podpisana została w 2013 r. Jej celem jest szczegółowe poznanie źródeł emisji rtęci i możliwości redukcji tej emisji a także możliwości redukcji narażenia środowiska i zdrowia ludzi związanego z tym zanieczyszczeniem. Jednym z kluczowych elementów mających wpływ na analizę skuteczności wdrożenia Konwencji Minamata jest opracowanie i zastosowanie metod analitycznych pozwalających na dokładne i kompletne pomiary stężeń rtęci w różnych komponentach środowiska (różnych matrycach). Główny nacisk w badaniach rtęci położony był do tej pory na określenie źródeł emisji tego zanieczyszczenia oraz modelowanie jego transportu, głównie z masami powietrza. Znacznie mniej uwagi poświęcono na opracowanie adekwatnych metod pobierania i analizy próbek z poszczególnych komponentów środowiska. Skoncentrowano się głównie na analizie form chemicznych rtęci w powietrzu i wodzie. Niewiele też dokonano w temacie pomiarów stężeń nie tylko całkowitej rtęci w badanych próbkach ale również pomiarów różnych form chemicznych tego zanieczyszczenia.

Recenzowana praca (Osiągnięcie Naukowe) wpisuje się w samo sedno badań, które są niezbędne dla poszerzenia naszej wiedzy nt zachowania się rtęci w środowisku, mobilności tego zanieczyszczenia w poszczególnych komponentach środowiska, oraz niekonwencjonalnych dróg narażenia zdrowia ludzkiego na skażenie rtęcią z lekami i suplementami diety. Zatem, recenzowana praca jest nowatorska. Cele badawcze zdefiniowane przez Kandydata pozwalają na odpowiednio precyzyjną i kompletną analizę obecności rtęci w różnych komponentach środowiska.

Wyniki badań przedstawionych w pracy mają duże znaczenie poznawcze oraz użytkowe. Znaczenie to, zostało odpowiednio przedstawione przez Kandydata. W kontekście analitycznym za najważniejsze osiągnięcie Kandydata uważam opracowanie i zastosowanie procedury ekstrakcji sekwencyjnej do określenia frakcji związków rtęci różniących się biodostępnością oraz mobilnością w próbkach gleb oraz różnych osadów. Jest to opracowanie nowatorskie w skali kraju. Biodostępność i mobilność decydują o przemieszczaniu się rtęci w środowisku i w efekcie końcowym o wielkości narażenia zdrowia ludzi na toksyczne oddziaływanie organicznych związków rtęci, głównie z pokarmem. Zatem badania

Kandydata znacznie ulepszają analizę zachowania się różnych związków rtęci w środowisku i łańcuchu pokarmowym.

Ciekawe są też badania mobilnych form rtęci przeprowadzone przez Kandydata w różnych frakcjach granulometrycznych osadów.

W kontekście środowiskowym największym osiągnięciem Kandydata jest ocena stanu zanieczyszczenia gleb i wód w rejonie Poznania. Są to pierwsze tego rodzaju kompleksowe badania prowadzone w tym rejonie, zwłaszcza badania wód podziemnych i powierzchniowych.. Badania te w połączeniu z badaniami rtęci w liściach klonu i lipy w okresie wegetacyjnym pozwalają na określenie źródeł i dróg transportu rtęci w układzie gleba – roślina. Słuszne jest stwierdzenie Kandydata, że główny proces transportu rtęci do liści odbywa się poprzez suchą i mokrą depozycję tego zanieczyszczenia. Jest to ważne stwierdzenie bowiem większość emisji rtęci ze źródeł antropogennych zachodzi do atmosfery. Atmosfera jest zatem pierwszym ogniwem transportu rtęci w środowisku i ważnym jest ile rtęci z opadem atmosferycznym i depozycją suchą zatrzymywane jest przez liście a ile przedostaje się do gleby. Badania Kandydata stanowią istotny wkład w lepsze poznanie transportu rtęci w ekosystemach roślinno-glebowych. Ciekaw jestem czy ilość wosku na badanych liściach ma wpływ na ilość rtęci gromadzonej na liściach? Takiego wpływu można spodziewać się na podstawie badań innych metali, natomiast Kandydat stwierdza, że zawartość rtęci w liściach nie jest uzależniona od gatunku drzewa, zatem od woskowiny liści.

Ciekawą obserwacją Kandydata jest tendencja zmniejszania się stężenia rtęci w liściach i glebie, związana ze zmniejszającą się emisją rtęci do środowiska, głównie do atmosfery. Badania prowadzone przez Kandydata mogą być użyte do analizy skuteczności działań na rzecz redukcji emisji rtęci, zatem działań w ramach Unijnej strategii nt redukcji rtęci w środowisku jak i ONZ-owskiej Konwencji Minamata.

Na uwagę zasługują też badania rtęci we frakcjach chemicznych w próbkach osadów naniesionych przez fale Tsunami w Tajlandii. Badania Kandydata świadczą, że globalne katastrofy powodują nie tylko utratę życia setek tysięcy ludzi ale również stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi w wyniku naniesienia na teren objęty katastrofą osadów skażonych tak niebezpiecznymi zanieczyszczeniami jakim jest rtęć.

W kontekście oceny narażenia zdrowia ludzi na skażenie rtęcią bardzo ciekawe i unikatowe w skali nie tylko kraju ale również w Europie są badania Kandydata nt zawartości rtęci w lekach i suplementach diety. Biorąc pod uwagę działania różnych organów kontrolnych, mających na celu zapewnienie bezpiecznego korzystania z leków i suplementów diety nie należy spodziewać się aby rtęć mogła trafić do naszego organizmu tą drogą. Kandydat potwierdził w swoich badaniach, że zarówno leki jak i suplementy diety dostępne na polskim rynku są bezpieczne, jeśli chodzi o zawartość w nich rtęci. Jednakże nie zwalnia to odpowiednich organów kontrolnych od zaniechania pomiarów stężenia rtęci, szczególnie w sytuacji kiedy na rynek polski trafia coraz więcej leków i suplementów diety produkowanych w rejonach o dużym stopniu zanieczyszczenia środowiska rtęcią, np. w Chinach. Procedura pomiarowa zaproponowana przez Kandydata jest bardzo przydatna w tym kontekście.

Podsumowując ocenę Osiągnięcia Naukowego należy stwierdzić że:

- ambitne naukowo cele zdefiniowane przez Kandydata zostały osiągnięte,
- Kandydat dokonał odkryć, które stanowią istotny wkład w rozwój nauki o zachowaniu się rtęci w środowisku wodnym i lądowym, o czym wspomniano powyżej. Dotyczy to przede wszystkim opracowania i zastosowania metody ekstrakcji sekwencyjnej do analizy zawartości rtęci w różnych matrycach,
- Osiągnięcie Naukowe poza poznawczym ma również charakter użyteczny związany przede wszystkim z opracowaniem i wdrażaniem strategii redukcji emisji i narażenia zdrowia ludzkiego na zanieczyszczenie rtęcią na skalę lokalną (rejon Poznania), regionalną (teren całej Polski) i globalną ( w kontekście Konwencji Minamata), oraz
- wnioski przedstawione w jedenastu publikacjach stanowiących o osiągnięciu naukowym, dają bardzo dobrą podstawę do dokładniejszych pomiarów rtęci całkowitej i jej poszczególnych form chemicznych w środowisku.

### 3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych

Dr Kowalski jest dojrzałym stażem naukowcem. Od początku swojej działalności badawczej związany jest z pomiarami różnych zanieczyszczeń, głównie rtęci, doskonaleniem procedur analitycznych oraz znajomością aparatury badawczej. Taki początek zagwarantował Kandydatowi bardzo dobre przygotowanie do wykonywania badań naukowych. Należy również dodać, że Kandydata cechuje duża zdolność do pozyskiwania grantów na badania naukowe (12 grantów i innych form dofinansowania badań), co świadczy o Jego dużej znajomości tematyki badawczej którą się zajmuje oraz znajomością priorytetów w tej tematyce.

Wyniki uzyskanych badań dr Kowalski przedstawił w wielu publikacjach i referatach na konferencjach naukowych. Lista tych publikacji jest dość długa. W okresie po uzyskaniu stopnia doktora dr Kowalski opublikował 35 publikacji. Wśród tych publikacji znalazło się 16 przedstawionych w czasopiśmie z indeksem ISI. Łączna suma punktów MniSW za publikacje po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 344 punktów, a sumaryczny indeks IF to ponad 20. Jeśli chodzi o cytowania prac Kandydata to Indeks Hirsha (H) wynosi 9 a liczba cytowań to 266. Jest to wartość dość przeciętna jeśli chodzi o osiągnięcia polskich naukowców na tym etapie kariery. Należy oczekiwać jednak, że 11 publikacji przedstawionych w Osiągnięciu Naukowym znacznie poprawi wielkość indeksu H jako, że część z tych publikacji została przygotowana w ostatnim okresie czasu.

Kandydat uczestniczył w kilku krajowych konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora wygłosił 11 referatów i zaprezentował swoje wyniki w formie 4 posterów. Nie jest to specjalnie imponujący wynik i należy oczekiwać bardziej aktywnej działalności Kandydata w tym zakresie w przyszłości, zwłaszcza w organizacji konferencji oraz udziale w konferencjach zagranicznych.

Na uwagę zasługuje fakt, że Kandydat przygotował 10 rozdziałów w różnych monografiach, w tym 6 po uzyskaniu stopnia doktora.

Dr. Kowalski przygotował również 3 ekspertyzy w zakresie monitoringu jakości wód i osadów dennych powiatu poznańskiego dla Starostwa Powiatowego w Poznaniu (2009, 2010, 2012).

Podsumowując, dr Kowalski ma odpowiednie osiągnięcia naukowo-badawcze w zakresie chemii analitycznej i ochrony środowiska. Osiągnięcia te udokumentowane zostały w publikacjach w czasopismach krajowych jak i zagranicznych oraz w monografiach.

#### **4. Ocena działalności dydaktycznej**

Dr Kowalski ma bardzo duże doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych ze studentami. Kandydat prowadził ćwiczenia laboratoryjne z zakresu chemii analitycznej i ochrony środowiska dla studentów różnych lat na Wydziałach Chemii, Biologii i Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu. Prowadził też zajęcia terenowe z zakresu ochrony środowiska.

Kandydat ma też duże osiągnięcia w popularyzacji nauki. Dr Kowalski prowadził zajęcia laboratoryjne w ramach warsztatów letnich dla uczniów szkół średnich w Poznaniu w programie „Newton też był uczniem”.

Dr. Kowalski brał udział w pokazach chemicznych dla szkół podstawowych, Nocy Naukowców i Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki.

Osiągnięcia organizacyjne Kandydata związane są z:

- opieką naukową 11 prac magisterskich i 3 prac licencjackich,
- przygotowaniem 4 skryptów dla studentów.

Podsumowując dorobek dydaktyczny należy podkreślić, że prowadzona działalność dydaktyczna dr Kowalskiego obejmuje zarówno kształcenie studentów jak i promocje badań naukowych. Dorobek ten należy ocenić jako istotny. Należy jednak zwrócić uwagę, że Kandydat powinien w przyszłości więcej czasu poświęcić na promotorstwo prac zarówno magisterskich jak i doktorskich.

#### **5. Podsumowanie końcowe**

Podsumowując ocenę Osiągnięcia Naukowego dr Artura Kowalskiego w procesie habilitacyjnym oraz Jego innych osiągnięć naukowo - badawczych i dydaktycznych stwierdzam, że Kandydat ma:

- osiągnięcia naukowe i inne dokonania, które wykazują znaczący wkład Kandydata w rozwój nauki w zakresie chemii analitycznej, szczególnie w tematyce związanej z oznaczaniem rtęci w różnych komponentach środowiska,
- odpowiedni dorobek publikacyjny w formie artykułów w czasopismach naukowych, zarówno krajowych jak i zagranicznych,
- tematykę badawczą skupioną na ważnym naukowo problemie badawczym dotyczącym zachowania się rtęci w środowisku, mającą swój kontekst użyteczny

w zakresie strategii redukcji zagrożenia zdrowia ludzi poprzez zanieczyszczenie środowiska rtęcią,

- odpowiednie osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne.

**Biorąc pod uwagę całokształt dorobku naukowego i działalności dydaktycznej dr Artura Kowalskiego stwierdzam, że dorobek ten uzasadnia nadanie dr. Arturowi Kowalskiemu stopnia habilitowanego w dziedzinie Nauk Chemicznych w dyscyplinie Ochrona Środowiska.**

**Niniejszym wnoszę o dopuszczenie Kandydata do kolejnego etapu w postępowaniu habilitacyjnym.**

